

## 明細書

### 液晶シャッタおよびプリントヘッド

#### 5 発明の背景

##### 1. 発明の技術分野

本発明は、液晶シャッタおよびこれを備えたプリントヘッドに関する。

##### 2. 関連技術の説明

デジタルカメラなどにより撮影した電子画像は、そのデジタルデータを用いて  
10 インクジェット方式や熱転写方式により、普通紙に対して印刷することができる。  
一方、感光方式により、デジタルデータとしての画像を感光フィルムに対して印  
刷することも考えられている。感光方式では、光プリントヘッドにより感光フィ  
ルムを露光した後に現像するというプロセスを経て感光フィルムに画像が形成さ  
れる。光プリントヘッドとしては、たとえば照明装置から進行してくる光を透過  
15 させるか否かを選択するための液晶シャッタを備えたものが使用されている（た  
とえば特開2000-280527号公報参照）。

液晶シャッタとしては、たとえば図7および図8に示したものがある。これら  
の図に示した液晶シャッタ9は、複数の個別シャッタ部90R, 90G, 90B  
が主走査方向（図中の矢印A1, A2方向）に並んで形成されたものである。こ  
20 の液晶シャッタ9は、互いに対向して配置された第1および第2透明基板91a,  
91bを有している。第1および第2透明基板91a, 91bの間には、それら  
の周縁部に位置するようにリブスペーサ97aが配置されている。このリブスペ  
ーサ97aは、第1および第2透明基板91a, 91bとともに液晶90を充填  
25 するためのセル96を規定するためにものであり、このリブスペーサ97aによ  
ってセル96の高さ、すなわちセルギャップが規定されている。セル96には、  
液晶90とともに、球状スペーサ97bが充填されている。球状スペーサ97b  
は、リブスペーサ97aによって規定されたセルギャップを安定化させるための  
ものである。

第1透明基板91aには、第2透明基板91bに対向する面に、SiO<sub>2</sub>膜92

aを介して第1透明電極93aが形成されている。SiO<sub>2</sub>膜92aは、第1透明電極93aに対する密着性を高めるためのものである。第1透明電極93aは、たとえばITO膜を形成した後に、ITO膜にエッチング処理を施すことにより目的とするパターンに形成されている。

5 第2透明基板91bには、第1透明基板91aに対向する面に、開口部94aを備えた金属遮光膜94が形成されている。この金属遮光膜94は、開口部94aにおいて選択的に光を透過させるためのものである。開口部94aには、赤色光、緑色光または青色光を選択的に透過させるためのカラーフィルタ98R, 98G, 98Bが配置されている。第2透明基板91bにはさらに、カラーフィルタ98R, 98G, 98Bを覆うようにして形成された平滑化膜95、SiO<sub>2</sub>膜92b、および第2透明電極93bが形成されている。

平滑化膜95は、カラーフィルタ98R, 98G, 98Bを設けることにより生じる段差を吸収し、平滑な面を設定するためのものであり、SiO<sub>2</sub>膜92bは、平滑化膜95に対する第2透明電極93bの密着性を高めるためのものである。第2透明電極93bは、第1透明電極93aと交差する部分において個別シャッタ部90R, 90G, 90Bを構成している。この第2透明電極93bは、第1透明電極93aと同様に、たとえばITO膜を形成した後に、ITO膜にエッチング処理を施すことにより目的とするパターンに形成されている。

第2透明基板91bは、第1透明基板92aよりも寸法が大きくされている。  
20 第2透明電極93bは、第2透明基板92bにおける第1透明基板92aからはみ出した部分にまで延びており、第2透明基板91bには、第2透明電極92bに導通するようにして駆動IC99aが実装されている。駆動IC99aは、信号電極99cを介してフレキシブルケーブル99bと接続されている。

以上に説明した液晶シャッタ9では、カラーフィルタ98R, 98G, 98Bを覆うように平滑化膜95が設けられているために、次に説明するような不具合が生じうる。

平滑化膜95は、通常、透明樹脂により形成されており、比較的に軟質なものとされている。そのため、液晶90中に分散させた球状スペーサ97bは、第2透明電極93bおよびSiO<sub>2</sub>膜92bを介して平滑化膜95に食い込んでしま

うことがある。このような現象は、セル96内における各所において生じる可能性があり、球状スペーサ97bが食い込んだ部分に関しては、セルギャップが小さくなる。したがって、セルギャップが目的通りに規定されている部分と、セルギャップが小さくなつた部分とでは、同一の電圧を与えたとしても、結果として5与えられる電界強度が異なつたものとなる。その結果、個別シャッタ部90R, 90G, 90B相互での透過率にバラツキが生じる。また、球状スペーサ97bは、液晶90に均一に分散されているわけではないので、そのような分散の不均一さが透過率のバラツキを助長することとなる。

高速印刷を達成するためには、液晶シャッタ9を高速で駆動すべく、セルギャップを小さくする必要が生じる。ところが、セルギャップを小さくすれば、球状スペーサ97bが平滑化膜95に食い込むことによるセルギャップの変化の影響が相対的に大きくなる。そのため、セルギャップが小さく設定された液晶シャッタ9では、透過率のバラツキがより大きなものとなる。この点において、平滑化膜95を設けることは、高速印刷を達成する上での妨げとなる。

15 第2透明電極93bは、SiO<sub>2</sub>膜92bによって平滑化膜95との密着性が高められているが、SiO<sub>2</sub>膜92bと平滑化膜95との密着性は十分なものとは言い難い。そのため、第2透明電極93bを形成する際のエッチング処理によりオーバーエッチが生じやすく、第2透明電極93bが目的とするパターンに比べて小さくなってしまうことがある。この場合、オーバーエッチが生じた部分と、20オーバーエッチが生じていない部分とでは、個別シャッタ部90R, 90G, 90Bの大きさが異なつたものとなり、またオーバーエッチが生じた部分に該当する個別シャッタ部90R, 90G, 90Bでは開口率が小さくなる結果、透過効率が低減する。

また、カラーフィルタ98R, 98G, 98Bにより生じた段差をより確実に25吸収するためには、平滑化膜95の厚みを比較的に大きく設定せざるを得ない。この場合、平滑化膜95での光吸收量が大きくなり、透過効率がさらに悪化する。

透過効率の悪化を補償し、感光フィルムに照射される光量を十分に確保するためには、照明装置からの出射光量を大きくし、あるいは感光フィルムに対する照射時間を長く設定する必要がある。これらの対策では、消費電力が大きくなつて

ランニングコスト的に不利であるばかりか、照射時間を長く設定する方法では印刷時間が長くなるといった問題を生じる。

また、 $\text{SiO}_2$ 膜92bと平滑化膜95との密着性が十分ではないために、これらの界面に応力が作用した場合に、平滑化膜95から $\text{SiO}_2$ 膜92bとともに第5 2透明電極93bや信号電極99cが剥がれてしまう虞れがある。そのため、駆動IC99aやフレキシブルケーブル99bの実装信頼性が低くなってしまう。

そして、駆動IC99aやフレキシブルケーブル99bを実装する前に第2透明電極93bや信号電極99cにおける実装面を物理的に擦ってクリーニングする場合、あるいは駆動IC99aやフレキシブルケーブル99bを実装し直すときに駆動IC99aやフレキシブルケーブル99bを除去した場合には、第2透明電極93bや信号電極99cが剥がれ、駆動IC99aやフレキシブルケーブル99bが実装できないことがある。

このような問題を解決するためには、駆動IC99aやフレキシブルケーブル99bが実装される部分に関しては、第2透明基板91bと $\text{SiO}_2$ 膜92bとの間に平滑化膜95を介在させないようにする必要がある。この場合、平滑化膜95の形成時にパターンプロセスを追加して平滑化膜95を形成すべき領域を選択する必要が生じるため、作業効率が悪化し、製造コスト的に不利なものとなる。

### 発明の開示

20 本発明は、感光性記録媒体に対して光照射を行うプリントヘッドなどに使用される液晶シャッタにおいて、高速印刷の達成を阻害せず、シャッタ部相互の出射光量のバラツキを抑制するとともに、製造コストおよびランニングコストを抑制できるようにすることを目的としている。

本発明の第1の側面により提供される液晶シャッタは、互いに対向して配置された第1および第2透明基板と、第1透明基板から第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制限するために、第2透明基板における第1透明基板に対向する面に形成された遮光膜と、遮光膜に対して单一の絶縁層を介して積層された透明電極と、を備えている。

本発明第2の側面においては、互いに対向して配置された第1および第2透明

基板と、第1透明基板から第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制限するため、第2透明基板における第1透明基板に対向する面に形成された遮光膜と、遮光膜に対して絶縁膜を解して積層された透明電極と、を備え、透明電極、遮光膜および絶縁層は、無機物により形成されている、液晶シャッタが提供される。

5 る。

絶縁層は、たとえば無機酸化物により形成される。無機酸化物としては、 $SiO_2$ あるいは $Ta_2O_5$ を使用するのが好ましい。

絶縁層は、たとえば厚さが $2000\text{ \AA}$ 以下、好ましくは $1000\sim2000\text{ \AA}$ に形成される。

10 絶縁層の形成方法は、絶縁層を $2000\text{ \AA}$ 以下に形成できるのであれば特に限定されないが、ディップコート、バイアススパッタ、あるいはプラズマCVDを採用するのが好ましい。

15 遮光膜は、たとえば金属材料により形成される。金属材料としては、たとえばクロム、モリブデン、タンクステン、ニッケル、ゲルマニウム、金あるいはアルミニウムが使用できる。好ましくは、少なくとも遮光膜の表面が光吸収性の高い材料により構成され、たとえば表面が酸化クロムにより形成される。

20 遮光膜には、たとえば第1透明基板を透過してきた光を選択的に第2透明基板へ入射させるための開口部が形成される。この場合、開口部の縁部は、テーパ状に形成するのが好ましい。開口部の縁部をテーパ状に形成する方法としては、たとえばリフトオフあるいはテーパエッチが挙げられる。

25 遮光膜の厚さは、たとえば $3000\text{ \AA}$ 以下、好ましくは $2000\sim3000\text{ \AA}$ に形成される。遮光膜の厚さが $3000\text{ \AA}$ 以下の薄膜とすることによって、遮光膜に開口部を形成した場合であっても、開口部の周縁部および周辺部において生じる段差を小さくすることができる。さらに、遮光膜における開口部の縁部をテーパ状に形成すれば、遮光膜を絶縁層によって覆ったときのステップカバレッジを良好なものとすることができます。

本発明の第3の側面においては、液晶シャッタを備えたプリントヘッドであって、液晶シャッタは、互いに対向して配置された第1および第2透明基板と、第1透明基板から第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制限するために、

第2透明基板における第1透明基板に対向する面に形成された遮光膜と、遮光膜に対して単一の絶縁層を介して積層された透明電極と、を備えた、プリントヘッドが提供される。

本発明の第4の側面においては、液晶シャッタを備えたプリントヘッドであつて、液晶シャッタは、互いに対向して配置された第1および第2透明基板と、第1透明基板から第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制限するために、第2透明基板における第1透明基板に対向する面に形成された遮光膜と、遮光膜に対して絶縁膜を解して積層された透明電極と、を備え、透明電極、遮光膜および絶縁層は、無機物により形成されている、プリントヘッドが提供される。

本発明のプリントヘッドは、赤色、緑色、青色の光を個別に出射可能な照明装置を備えていることが好ましい。これにより、カラーフィルタを使用しない液晶シャッタを用いることができる。その結果、カラーフィルタを使用することにより生じる段差を軽減する目的で、平滑化膜を形成する必要はなくなる。

## 15 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係るプリントヘッドの一例を示す分解斜視図である。

図2は、図1に示したプリントヘッドの断面図である。

図3は、図1に示したプリントヘッドにおいて採用された照明装置の分解斜視図である。

図4は、本発明に係る液晶シャッタの断面図である。

図5は、液晶シャッタの遮光膜の構成を説明するための部分断面図である。

図6は、液晶シャッタの要部平面図である。

図7は、従来の液晶シャッタを示す断面図である。

図8は、従来の液晶シャッタを説明するための要部平面図である。

## 25 発明を実施するための最良の形態

図1および図2に示したプリントヘッドXは、第1ないし第4保持部10～13を有するフレーム1に対して、ロッドレンズアレイ2、プリズム3、照明装置4および液晶シャッタ5を保持させた構成を有している。

フレーム 1 の第 1 保持部 1 0 は、液晶シャッタ 5 とともに照明装置 4 を保持するためのものであり、コの字状の載置面 1 0 a を有している。液晶シャッタ 5 は、載置面 1 0 a に密着して載置されている。

フレーム 1 の第 2 保持部 1 1 は、反射部材 1 5 を保持するためのものであり、

- 5 矢印 B 1, B 2 方向（水平方向）に対して 45 度傾斜した傾斜面 1 4 を有している。この傾斜面 1 4 は、矢印 A 1, A 2 方向（主走査方向）に延びている。

反射部材 1 5 は、液晶シャッタ 5 から出射される光を図中の矢印 B 1 方向（副走査方向）に 90 度曲げるためのものであり。板状に形成されている。この反射部材 1 5 は、その表面において光を正反射できるように鏡面とするのが好ましく、  
10 たとえば表面がアルミニウムにより構成される。

フレーム 1 の第 3 保持部 1 2 は、ロッドレンズアレイ 2 を保持するためのものである。

ロッドレンズアレイ 2 は、反射部材 1 5 において反射して進行する光を効率良  
く集光し、プリズム 3 へ出射するためのものである。このロッドレンズアレイ 2

- 15 は、複数の貫通孔 2 1 が形成されたホルダ 2 2 と、各貫通孔 2 1 に嵌合されたロ  
ッドレンズ 2 3 と、を有している。ロッドレンズアレイ 2 は、第 3 保持部 1 2 に  
おいて、各ロッドレンズ 2 3 の軸心が図中の矢印 B 1, B 2 方向（副走査方向）  
に延びるとともに、複数のロッドレンズ 2 3 が主走査方向 A 1, A 2 に並ぶよう  
に配置されている。本実施の形態では、ロッドレンズ 1 3 は、正率等倍像を形成  
20 するように構成されている。

フレーム 1 の第 4 保持部 1 3 は、プリズム 3 を保持するためのものであり、図  
中の B 1 方向に開放している。

プリズム 3 は、ロッドレンズアレイ 2 から出射される光を矢印 C 2 方向に 90  
度曲げてプリントヘッド X から C 2 方向に向けて光を出射するためのものである。

- 25 このプリズム 3 は、光入射面 3 1、光反射面 3 2 および光出射面 3 3 を有している。このようなプリズム 3 では、反射部材 1 5 から光入射面 3 1 を介して入射した光は、光反射面 3 2 において反射されて進行方向が 90 度変えられた後、光出射面 3 3 から出射される。このようなプリズム 3 は、空気よりも屈折率の大きな  
材料、たとえば透明なガラスやアクリル樹脂により形成される。

- 照明装置4は、図中の矢印C1, C2方向に線状の光を出射するためのものであり、液晶シャッタ5に密着して設けられている。この照明装置4は、図2および図3に良く表れているように、第1および第2遮光部40, 41によって形成される空間内に、導光部42および光源装置43が配置された構成を有している。
- 5 照明装置4では、光源装置43から出射された光は、導光部42を通過した後に第1遮光部40に形成された開口部401を介して出射される。
- 光源装置43は、絶縁基板45上に個別に点灯・消灯可能な3つの点状光源43R, 43G, 43Bが搭載されたものである。これらの点状光源43R, 43G, 43Bは、LEDチップによって構成されている。ここで、点状光源43Rは赤10 色光を発するものであり、点状光源43Gは緑色光を発するものであり、点状光源43Bは青色光を発するものである。これらの点状光源43R, 43G, 43Bには、上面および下面に電極（図示略）が形成されている。上面電極は、たとえばITOにより透明電極として形成されている。
- 絶縁基板45上には、個別配線44R, 44G, 44Bおよび共通配線44Cが形成されている。個別配線44R, 44G, 44B上には、各点状光源43R, 43G, 43Bの下面電極が導通接続されている。各点状光源43R, 43G, 43Bの上面電極は、たとえば導体ワイヤを介して共通配線44Cと接続されている。このような回路構成を採用することにより、各点状光源43R, 43G, 43Bは個別に駆動可能とされる。
- 20 導光部42は、光源装置43から出射されて、その端部から入射された光を、第1遮光部40に形成された開口部401の形状に対応した線状の光として出射させるものである。

図4に良く表れているように、液晶シャッタ5は、照明装置4から出射される光の透過・非透過を選択するためのものであり、互いに対向して配置された第1および第2透明基板50, 51を有している。

第1透明基板50には、第2透明基板51との対向面501に絶縁層53aが形成されている。絶縁層53aは、光透過性を有するものであり、たとえばSiO<sub>2</sub>あるいはTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を材料として、ディップコート、バイアスパッタあるいはプラズマCVDにより形成することができる。第1透明基板50の対向面501

にはさらに、コモン電極54aが形成されている。コモン電極54aは、矢印A1, A2方向に延びるように帯状の透明電極として形成されている。このようなコモン電極54aは、たとえばITO膜にエッチング処理を施すことにより形成することができる。

5 一方、第2透明基板51は、第1透明基板50よりも寸法が大きくされており、第1透明基板50から矢印B1方向にはみ出した外延部510を有している。第2透明基板51には、第1透明基板50との対向する領域511に遮光膜52が形成されている。

遮光膜52は、たとえば厚みが3000Å以下、より好ましくは2000~3  
10 000Åの薄膜に形成されている。この遮光膜52には、図4ないし図6に示したように、矢印A1, A2方向に延びる開口部524が形成されている。開口部524は、照明装置4における第1遮光部40の開口部401に対応した位置に形成されている。遮光膜52の開口部524における縁部525は、テーパ状に形成されている。このような構成の縁部525は、リフトオフまたはテーパエッチなどの手法により形成することができる。この遮光膜52は、たとえば第2透明基板51の領域511に、酸化クロム層521、クロム層522、酸化クロム層523がこの順序で積層された3層構造とされている。各層521, 522, 523は、蒸着またはスパッタリングなどの手法により形成することができる。

遮光膜52は、クロムおよび酸化クロム以外の金属材料により形成することができる。この場合に使用することができる金属材料としては、たとえばモリブデン、タンクステン、ニッケル、ゲルマニウム、金またはアルミニウムが挙げられる。また、遮光膜52は、上述した金属材料以外に、遮光性を有する無機物により形成してもよい。

遮光膜52の上面には、絶縁層53bが形成されている。絶縁層53bは、光透過性を有しており、たとえばSiO<sub>2</sub>あるいはTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>などの無機酸化物を材料として、厚みが2000Å以下、より好ましくは1000~2000Åの薄膜に形成されている。このような遮光膜52は、たとえばディップコート、バイアススパッタあるいはプラズマCVDにより形成することができる。

上記したように、遮光膜52は、厚さが3000Å以下の薄膜に形成されてい

るとともに、開口部 524 の縁部 525 がテープ状に形成されている。そのため、遮光膜 52 が開口部 524 を有するものであっても、絶縁層 53b の膜厚を小さくしつつも、開口部 524 とその周辺部との間において生じる段差が小さくすることができる。その結果、絶縁層 53b の膜厚を先に例示した範囲に設定したとしても、遮光膜 52 に対する絶縁層 53b の良好なステップカバレッジを得ることができる。

絶縁層 53b の上面には、複数のセグメント電極 54b が透明電極として形成されている。複数のセグメント電極 54b は、互いに間隔を隔てて、矢印 A1, A2 方向に並ぶように形成されている。各セグメント電極 54b は、たとえばITO膜にエッチング処理を施すことにより形成することができる。図6に示したように、複数のセグメント電極 54b は、コモン電極 54a と一緒に交差する部分を有している。コモン電極 54a とセグメント電極 54b とが交差する部分は、複数の個別シャッタ部 55 を構成している。これらの個別シャッタ部 55 は、第1遮光部 40 の開口部 401 の直下領域において、矢印 A1, A2 方向に列状に並んでいる。

液晶シャッタ 5においては、良好なステップカバレッジを達成しつつも、絶縁層 53b の厚みを 2000 Å 以下にすることができる。その結果、液晶シャッタ 5 では、絶縁層 53b における光の吸収を小さくすることができ、透過率の低下を抑制することができる。

さらに、セグメント電極 54b と遮光膜 52 との密着性は、セグメント電極 54b、絶縁層 53b および遮光膜 52 が無機物により形成されているために、従来の液晶シャッタのような樹脂製の平滑化膜を用いていた場合（図7および図8 参照）よりも高くなる。そのため、セグメント電極 54b は、遮光膜 52 から剥がれにくいものとすることができます、セグメント電極 54b を形成する際のエッチング処理により生じるオーバーエッチを抑制することができる。これにより、各シャッタ部 55 の大きさを均一化できるため、個別シャッタ部 55 相互の大きさの相違に起因する透過率のバラツキおよび開口率の低減を抑制することができる。その結果、各個別シャッタ部 55 における透過効率の低減を抑制することができるとともに、シャッタ部 55 の相互間の透過率のバラツキを抑制することができる。

できる。

液晶シャッタ 5においてはさらに、従来の液晶シャッタのような平滑化膜（図 7 および図 8 参照）が存在しないために、平滑化膜において光が吸収されることもない。これによつても、液晶シャッタ 5における光の透過効率を向上させることができる、ひいては液晶シャッタ 5（プリントヘッド X）での消費電力が小さくすることができる。その結果、液晶シャッタ 5（プリントヘッド X）では、ランニングコストを小さくすることができるようになり、あるいは照明装置 4からの照射時間を短くすることができるために、高速印刷の達成が可能となる。

第 1 および第 2 透明基板 5 0, 5 1 の間には、それらの周縁部に位置するよう 10 にリブスペーサ 5 6 A が配置されている。このリブスペーサ 5 6 A は、第 1 およ び第 2 透明基板 5 0, 5 1 とともにセル 5 7 を規定するものである。すなわち、 リブスペーサ 5 6 A により、セルの高さ寸法（セルギャップ）が規定されている。 このセル 5 7 には、液晶 5 8 とともに、球状スペーサ 5 6 B が充填されている。 液晶 5 8 としては、強誘電性液晶、反強誘電性液晶あるいはネマチック液晶を用 15 いることができる。液晶としてネマチック液晶を使用する場合には、コモン電極 5 4 a およびセグメント電極 5 4 b を個別に覆うようにして配向膜が設けられる。

図 2 に示したように、第 1 透明基板 5 0 の非対向面 5 0 2 および第 2 透明基板 5 1 の非対向面 5 1 2 には偏光膜 5 0 3, 5 1 3 が設けられている。これらの偏光膜 5 0 3, 5 1 3 は、それらの偏光軸がたとえば互いに直行するように配置さ 20 れている。したがって、たとえば偏光膜 5 0 3 を透過して液晶 5 8 を透過する光 は、閾値以上の電圧が印加されたシャッタ部 5 5 については偏光方向が 90 度変 えられて偏光膜 5 1 3 を透過することができる。これに対して、印加電圧が小 さい（ゼロを含む）シャッタ部 5 5 については、光の偏光方向が変えられないため に偏光膜 5 1 3 を透過することができない。その結果、シャッタ部 5 5 に対する 25 電圧の印加状態を制御することにより、液晶シャッタ 5において、シャッタ部 5 5 毎に光の透過・非透過を選択することができる。

図 4 から良くわかるように、第 2 透明基板 5 1 の外延部 5 1 0 には、駆動 I C 5 9 が実装されている。この駆動 I C 5 9 は、セグメント電極 5 4 b に導通して いる。駆動 I C 5 9 はさらに、信号電極 5 9 2 が形成されたフレキシブルケーブ

ル 5 9 1 に接続されている。したがって、駆動 I C 5 9 に対しては、フレキシブルケーブル 5 9 1 (信号電極 5 9 2) を介して、電力供給や各種信号の供給を行うことができ、各個別シャッタ部 5 5 に対する電圧印加状態を個別に選択することができる。

- 5 上述したように、液晶シャッタ 5 においては、遮光膜 5 2 と絶縁層 5 3 b との間に樹脂製の平滑化膜が介在しておらず、遮光膜 5 2、絶縁層 5 3 b およびセグメント電極 5 4 b が無機物により形成されている。そのため、セグメント電極 5 4 b および信号電極 5 9 2 と遮光膜 5 2 との密着性を高くすることができる。その結果、駆動 I C 5 9 およびフレキシブルケーブル 5 9 1 の第 2 透明基板 5 1 への実装信頼性の向上させることができる。また、駆動 I C 5 9 やフレキシブルケーブル 5 9 1 を実装する前にセグメント電極 5 4 b や信号電極 5 9 2 における実装面を物理的に擦ってクリーニングする場合、あるいは駆動 I C やフレキシブルケーブル 5 9 1 を実装し直すに当たって駆動 I C 5 9 やフレキシブルケーブル 5 9 1 をいったん取り外す場合であっても、セグメント電極 5 4 b や信号電極 5 9 2 が剥がれてしまうことを抑制することができる。したがって、駆動 I C 5 9 やフレキシブルケーブル 5 9 1 を無駄にすることなく、歩留まりを向上させることができる。

- 液晶シャッタ 5 から平滑化膜を省略した場合には、平滑化膜を形成する必要がなく、また駆動 5 9 やフレキシブルケーブル 5 9 1 の実装信頼性を高める目的などのために、平滑化膜を目的とする領域のみに選択的に形成する必要もなくなる。その結果、液晶シャッタ 5 では、製造効率的に有利に上述の実装信頼性を向上させることができる。

- 以上に説明したプリントヘッド X は、たとえば感光フィルムに画像を形成する際に感光フィルムを露光する際に使用される。その場合、照明装置 4 の光源装置 4 3 から点状に出射された光が、導光部 4 2 において線状の光にされ、第 1 遮光部 4 0 の開口部 4 0 1 を通過して液晶シャッタ 5 に入射する。液晶シャッタ 5 では、駆動 I C 5 9 の制御により画像データに応じて複数の個別シャッタ部 5 5 (図 6 参照) における光の透過・非透過が選択される。個別シャッタ部 5 5 を透過した光は、反射部材 1 5 において正反射して、進行方向を 90 度曲げられた後にロ

ツドレンズアレイ 2 に入射する。ロッドレンズアレイ 2 1 に入射した光は、各ロッドレンズ 2 3 内に透過した後に、光入射面 3 1 を介してプリズム 3 に入射する。プリズム 3 に入射した光は、光反射面 3 2において進行方向を 90 度曲げられてプリズム 3 内を下向きに進行した後に光出射面 3 3 を介して出射する。この光は、  
5 たとえば感光フィルム上において結像し、感光フィルムに線状光が照射される。

上述したように、プリントヘッド X では、赤色、緑色、青色の光を個別に出射可能な照明装置 4 を備えている。したがって、液晶シャッタ 5 では、従来使用されていたカラーフィルタを用いる必要がない。そのため、カラーフィルタに形成することによる生じる段差を低減する目的で平滑化膜を積極的に形成する必要は  
10 なく、平滑化膜を省略しても問題はない。それどころか、平滑化膜を省略することによって、セル 5 7 内における各所において球状スペーサ 5 6 B が平滑化膜に食い込むといった事態が生じ得ない。その結果、セル 5 7 の各所におけるセルギャップのバラツキを抑制することができる。セルギャップのバラツキが抑制されれば、各シャッタ部 5 5 に同一の電圧を印加したときに、シャッタ 5 5 部ごとの  
15 電界強度のバラツキを抑制できる結果、シャッタ部 5 5 において透過率のバラツキを抑制することができる。また、セルギャップのバラツキを抑制することができるため、たとえば液晶シャッタ 5 を高速駆動するためにセルギャップを小さくしても、透過率にバラツキが生じることを抑制することができる。したがって、適切な画像を得つつも、高速印刷の達成を阻害しないようにすることができる。  
20 本発明ではさらに、たとえば絶縁層 5 3 b を無機酸化物により形成することによって比較的に硬度の高いものとすることができます。この場合、セル 5 7 内における各所において球状スペーサ 5 6 B が絶縁層 5 3 b に食い込むことを抑制することができる。このことによっても、セルギャップのバラツキ、ひいては透過率のバラツキを抑制することができるようになり、高速印刷を達成することが可能  
25 となる。

プリントヘッド X は、たとえば光源装置 4 3 の構成を変更することによって白黒用として使用することもできる。

もちろん、本実施の形態に限らず、液晶シャッタ 5 は、プリントヘッド以外の用途に使用することができる。

## 請求の範囲

1. 互いに対向して配置された第1および第2透明基板と、

上記第1透明基板から上記第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制  
5 限するために、上記第2透明基板における上記第1透明基板に対向する面に形成  
された遮光膜と、

上記遮光膜に対して单一の絶縁層を介して積層された透明電極と、  
を備えた、液晶シャッタ。

10 2. 上記絶縁層は、無機酸化物により形成されている、請求項1に記載の液晶シ  
ヤッタ。

3. 上記無機酸化物は、 $\text{SiO}_2$ あるいは $\text{Ta}_2\text{O}_5$ である、請求項2に記載の液晶  
シヤッタ。

15 4. 上記絶縁層は、厚さが $2000\text{\AA}$ 以下に形成されている、請求項1に記載の  
液晶シャッタ。

20 5. 上記絶縁層は、ディップコート、バイアススペッタ、およびプラズマCVD  
のうちのいずれかの方法により形成されたものである、請求項1に記載の液晶シ  
ヤッタ。

6. 上記遮光膜は、金属材料により形成されている、請求項1に記載の液晶シャ  
ッタ。

25 7. 上記遮光膜は、表面が酸化クロムにより形成されている、請求項1に記載の  
液晶シャッタ。

8. 上記遮光膜には、上記第1透明基板を透過した光を選択的に上記第2透明基

板へ入射させるための開口部が形成されており、

上記開口部の縁部がテーパ状に形成されている、請求項1に記載の液晶シャッタ。

5 9. 上記遮光膜は、厚さが3000Å以下に形成されている、請求項8に記載の液晶シャッタ。

10. 互いに対向して配置された第1および第2透明基板と、

10 上記第1透明基板から上記第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制限するために、上記第2透明基板における上記第1透明基板に対向する面に形成された遮光膜と、

上記遮光膜に対して絶縁膜を介して積層された透明電極と、  
を備え、

15 上記透明電極、上記遮光膜および上記絶縁層は、無機物により形成されてい  
る、液晶シャッタ。

11. 上記絶縁層は、無機酸化物により形成されている、請求項10に記載の液晶シャッタ。

20 12. 上記無機酸化物は、SiO<sub>2</sub>あるいはTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>である、請求項11に記載の液晶シャッタ。

13. 上記絶縁層は、厚さが2000Å以下に形成されている、請求項10に記載の液晶シャッタ。

25

14. 上記絶縁層は、ディップコート、バイアススパッタ、およびプラズマCVDのうちのいずれかの方法により形成されたものである、請求項10に記載の液晶シャッタ。

15. 上記遮光膜は、金属材料により形成されている、請求項10に記載の液晶シャッタ。
16. 上記遮光膜は、表面が酸化クロムにより形成されている、請求項10に記載の  
5 液晶シャッタ。
17. 上記遮光膜には、上記第1透明基板を透過してきた光を選択的に上記第2透  
明基板へ入射させるための開口部が形成されており、  
上記開口部の縁部がテーパ状に形成されている、請求項10に記載の液晶シャ  
10 ッタ。
18. 上記遮光膜は、厚さが3000Å以下に形成されている、請求項17に記載の  
液晶シャッタ。
- 15 19. 液晶シャッタを備えたプリントヘッドであって、  
上記プリントヘッドは、  
互いに対向して配置された第1および第2透明基板と、  
上記第1透明基板から上記第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制  
限するために、上記第2透明基板における上記第1透明基板に対向する面に形成  
20 された遮光膜と、  
上記遮光膜に対して单一の絶縁層を介して積層された透明電極と、  
を備えた、プリントヘッド。
20. 赤色、緑色、青色の光を個別に出射可能な照明装置をさらに備えている、請  
25 求項19に記載のプリントヘッド。
21. 液晶シャッタを備えたプリントヘッドであって、  
上記液晶シャッタは、  
互いに対向して配置された第1および第2透明基板と、

上記第1透明基板から上記第2透明基板に向けて進行してくる光の入射を制限するために、上記第2透明基板における上記第1透明基板に対向する面に形成された遮光膜と、

上記遮光膜に対して絶縁膜を介して積層された透明電極と、

5 を備え、

上記透明電極、上記遮光膜および上記絶縁層は、無機物により形成されてい  
る、プリントヘッド。

22. 赤色、緑色、青色の光を個別に出射可能な照明装置をさらに備えている、請

10 求項21に記載のプリントヘッド。

## 要約書

本発明は、液晶シャッタ(5)に関する。この液晶シャッタ(5)は、互いに対向して配置された第1および第2透明基板(50), (51)と、第2透明基板(51)における第1透明基板(50)に対向する面(511)に、第1透明基板(50)から第2透明基板(51)への光の入射を制限するための形成された遮光膜(52)と、遮光膜(52)に積層形成された透明電極(54b)と、を備えている。透明電極(54b)は、遮光膜(52)に対して、単一の絶縁層(53b)を介して積層されている。透明電極(54b)、遮光膜(52)および絶縁層(53b)は、無機物により形成されている。

10 (選択図 図2)